

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/003024

International filing date: 22 March 2005 (22.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 10 2004 014 360.9  
Filing date: 24 March 2004 (24.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 16 August 2005 (16.08.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

10 2004 014 360.9

**Anmeldetag:**

24. März 2004

**Anmelder/Inhaber:**KNORR-BREMSE Systeme für Schienenfahrzeuge  
GmbH, 80809 München/DE**Bezeichnung:**

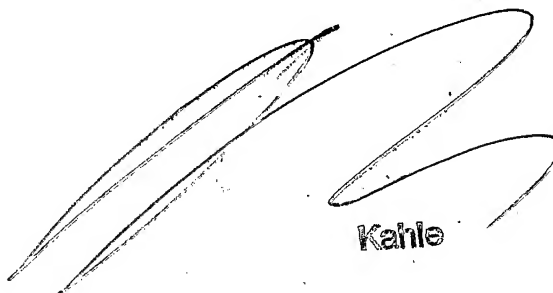
Sandungseinrichtung für Schienenfahrzeuge

**IPC:**

B 61 C, B 60 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 2. Mai 2005  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

  
Kahle



## Beschreibung

## Sandungseinrichtung für Schienenfahrzeuge

5 Die Erfindung betrifft eine Sandstreueinrichtung für Fahrzeu-  
ge, insbesondere für Schienenfahrzeuge. Um den Haftwert zwi-  
schen Rädern und Fahrbahn bei ungünstigen Fahrbahnverhältnis-  
sen zu verbessern, werden Fahrzeuge mit Sandungsanlagen ausge-  
rüstet. Gerade bei Schienenfahrzeugen helfen Sandungsanlagen,  
10 bei Notbremsungen den Haftwert zwischen den Rädern und den  
Schienen in kurzer Zeit stark zu erhöhen.

Der Sand wird dabei vor den Rädern ausgebracht, so dass die  
Schienenfahrzeuge über eine "gesandete" Schiene mit stark er-  
15 höhtem Haftwert abrollen. Die Wirkung der Sandung ist dabei  
abhängig von der Menge des ausgebrachten Sandes pro zurückge-  
legtem Fahrweg. Idealerweise sollte pro Meter Fahrweg eine  
konstante Menge Sand ausgebracht werden. Wird zu wenig Sand  
ausgebracht, so wird nicht die volle Wirkung der Haftwertver-  
20 besserung erzielt. Wird hingegen zu viel Sand ausgetragen, so  
ergibt sich auch keine optimale Wirkung.

Vielmehr werden sogar gelegentlich Weichen durch zuviel Sand  
verstopft, so dass sich Betriebsstörungen ergeben. Die große  
25 Menge an Sand kann die Gleisanlagen empfindlich stören. Eine  
Versandung von Gleisweichen kann den für die Signalübertragung  
wichtigen Leitwert zwischen Rädern und Schienen drastisch ver-  
schlechtern. Eine solche Verschlechterung des Leitwerts zwi-  
schen Rädern und Schienen birgt ein Risiko in sich, da bei  
30 nicht ordnungsgemäßer Pflege der Gleisanlagen die Signalüber-  
tragung derart beeinträchtigt werden kann, dass schlimmsten-

falls eine Signalübertragung nicht oder fehlerhaft stattfindet, so dass es zu Unfällen kommen kann.

5 Es besteht demnach ein dringendes Bedürfnis nach einer Möglichkeit, bei Eis und Nässe die Haftung zwischen Rädern und Schiene zu verbessern, ohne dass dabei Störungen auftreten.

10 Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

15 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Sandungseinrichtung für Fahrzeuge gelöst, bei der die Ausbringungsmenge an Sand abhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit ist.

20 Ein der vorliegenden Erfindung zugrunde liegender Gedanke besteht darin, den stufenlos zu regelnden Druck der in die Sandungseinrichtung einströmenden Druckluft durch Ein- und Ausschalten der Druckluftversorgung bereitzustellen, möglichst geglättet durch einen Druckbehälter.

25 Die Erfindung stellt eine Sandungsanlage bereit, die in Abhängigkeit vom Eingangsdruck unterschiedliche Sandmengen ausbringen kann. Je schneller das Schienenfahrzeug fährt, umso mehr Sand wird ausgebracht. Es wird erfindungsgemäß nicht mehr zwischen zwei verschiedenen Sandungsniveaus umgeschaltet. Mit der Erfindung hat man also nicht mehr nur bei zwei Geschwindigkeiten genau die richtige Sandmenge. Vor allen Dingen, wenn man sehr langsam fährt, wird nicht mehr eine extrem hohe Sandmenge ausgebracht, im Vergleich zu der Sandmenge, die man eigentlich bräuchte. Durch die Erfindung braucht auch nicht mehr so häufig Sand nachgefüllt werden. Mit der Erfindung ist es möglich,

30

die gleiche Sandmenge pro gefahrenen Meter auszubringen. Die Erfindung sieht eine störungsempfindliche Vorrichtung bereit, die stufenlos mit Druckluft funktioniert.

- 5    Figur 1    zeigt eine schematische Darstellung der erfindungs-  
                  gemäßen Sandungseinrichtung,  
      Figur 2    zeigt einen Signalverlauf für ein Magnetventil der  
                  Sandungseinrichtung aus Figur 1.

- 10   In Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel für eine nach der Er-  
      findung ausgebildete Sandungseinrichtung dargestellt.

Die Sandungseinrichtung nach der vorliegenden Erfindung glied-  
ert sich im wesentlichen in ein Druckminderventil 1, an dem  
15   der von einer pneumatischen Bremsanlage eines Schienenfahr-  
      zeugs vorliegende Druck anliegt, in ein erstes 3/2-Wegeventil  
      2, in ein zweites erstes 3/2-Wegeventil 3, in einen Druckbe-  
      hälter 4, in eine Sandungsdüse 5, die in einem Sandbehälter  
      angeordnet ist und in ein Bremssteuergerät 6.

- 20   Der Ausgang des Druckminderventils 1 steht mit dem Eingang des  
      ersten 3/2-Wegeventils 2 in Verbindung. Einer der beiden Aus-  
      gänge des ersten 3/2-Wegeventils 2 ist über eine Drossel 12  
      mit einem Anschluß des Druckbehälters 4 verbunden. Dieser  
25   Anschluß des Druckbehälters 4 steht mit einem der beiden Ein-  
      gänge des zweiten 3/2-Wegeventils 3 in Verbindung. Der andere  
      Ausgang des ersten 3/2-Wegeventils 2 steht mit dem anderen  
      Eingang des zweiten 3/2-Wegeventils 3 in Verbindung. Der Aus-  
      gang des zweiten 3/2-Wegeventils 3 ist mit der Sandungsdüse 5  
30   verbunden.

Das erste 3/2-Wegeventils 2 ist dabei so ausgebildet, dass dessen Eingang in einer Ruhestellung mit demjenigen Ausgang verbunden ist, der zu dem Druckbehälter 4 führt. Derjenige Ausgang, der zu dem zweiten 3/2-Wegeventil 3 führt, ist dann gesperrt. In einer betätigten Stellung des ersten 3/2-Wegeventil 2 ist dessen Eingang mit demjenigen Ausgang verbunden ist, der zu einem der beiden Eingänge des zweiten 3/2-Wegeventils 3 führt. Derjenige Ausgang, der zu dem Druckbehälter 4 führt, ist dann gesperrt.

10

Das zweite 3/2 -Wegeventils 2 ist so ausgebildet, dass dessen mit einem der Ausgänge des ersten 3/2-Wegeventils verbundene Eingang in einer Ruhestellung mit dem Ausgang verbunden ist. Derjenige Eingang, der zu dem Druckbehälter 4 führt, ist dann gesperrt. In einer betätigten Stellung des ersten 3/2-Wegeventil 2 ist dessen Eingang mit demjenigen Ausgang verbunden ist, der zu einem der beiden Eingänge des zweiten 3/2-Wegeventils 3 führt. Derjenige Eingang, der zu dem ersten 3/2-Wegeventil 2 führt, ist dann gesperrt.

20

Von dem Schienenfahrzeug ist in dieser Ansicht nur ein Rad 13 auf einem Schienenabschnitt 15 gezeigt. Zum genauen Aufbringen des Sandes in den Zwischenraum zwischen Rad 13 Schienenabschnitt 15 ist am Sandbehälter ein Ausblasrohr 14 vorgesehen, aus dem Sand austritt.

25

Das erste 3/2-Wegeventil 2 und das zweite 3/2-Wegeventil 3 sind jeweils durch eine elektrisch erregbare Spule gegen den Druck einer Feder betätigbar. Jede der Spulen kann sowohl automatisch durch das Bremssteuergerät 6 als auch manuell auf Anforderung eines Fahrers über einen Sandungstaster 8 mit elektrischer Energie versorgt werden, worauf das erste 3/2-

30

Wegeventil 2 bzw. das zweite 3/2-Wegeventil 3 vom Ruhezustand in den betätigten Zustand übergeht. Vom Bremssteuergerät 6 führen hierzu eine erste Steuerleitung 10 zum ersten 3/2-Wegeventil 2, eine zweite Steuerleitung 11 zum zweiten 3/2-Wegeventil 3. Außerdem ist noch eine Abtastleitung 9 vorgesehen, über die der Schaltzustand des Sandungstasters 8 vom Bremssteuergerät 6 ermittelt werden kann.

Sperrdioden 7 vermeiden, dass eine gegenseitige Beeinflussung der ersten Steuerleitung 10 und der Abtastleitung 9 erfolgen kann. Ansonsten würde ein auf der ersten Steuerleitung 10 anliegendes elektrisches Signal auf der Abtastleitung 9 als Betätigung des Sandungsschalters 8 interpretiert, was nicht zutrifft.

Die erfindungsgemäße Sandungsanlage arbeitet im Betrieb wie folgt.

Bei der Inbetriebnahme des Schienenfahrzeugs ist die Sandungsanlage ohne Druckluft. Am Eingang des Druckminderventils 1 liegt ein Kompressordruck von ca. 8,5 bar an, der auf einen konstanten Druck von 6 bar reduziert wird. Daraufhin beginnt sich der Druckbehälter 4 über das erste 3/2-Wegeventil und die Drossel 12 mit Druckluft zu füllen. Das zweite 3/2-Wegeventil verspermt den Weg der Druckluft vom Druckbehälter 4 zur Sandungsdüse 5, so dass dort keine Druckluft austritt.

Wenn nun das Bremssteuergerät 6 feststellt, dass gesandet werden muss, beispielsweise bei einer Schnellbremsanforderung oder bei Gleitschutzeingriffen oder über Drehzahlsensoren am Rad 13, dann wird über die zweite Steuerleitung 11 das zweite

3/2-Wegeventil 3 betätigt. In der Regel fährt das Schienenfahrzeug hier mit relativ hoher Geschwindigkeit.

Daraufhin tritt Druckluft unter einem Anfangsdruck von 6,5 bar aus dem Druckbehälter durch das zweite 3/2-Wegeventil hindurch und gelangt zur Sandungsdüse 5. In den Sandbehälter wird daraufhin Druckluft mit hoher Geschwindigkeit geblasen. Die dort austretende Druckluft reißt Sand mit sich, der daraufhin aus dem Ausblasrohr austritt.

10 Die Menge des dort austretenden Sandes kann geregelt werden, und zwar durch einen gepulsten Betrieb des ersten 3/2-Wegeventils 2 gemäß der Graphik in Figur 1. Hierzu beaufschlagt das Bremssteuergerät 6 das erste 3/2-Wegeventil 2 über die erste Steuerleitung 10 mit einer gepulsten Steuerspannung.

15 Durch das damit hervorgerufene Öffnen und Schließen des ersten 3/2-Wegeventils 2 wird die Menge der in den Druckbehälter 4 nachströmenden Druckluft von 6,5 bar so eingestellt, dass sich ein gewünschter, niedrigerer Druck an der Sandungsdüse 5 einstellt. Die Drossel 12 und der Druckbehälter 4 dienen dabei

20 der Glättung der Druckstöße, die durch den gepulsten Betrieb des ersten 3/2-Wegeventils entstehen.

Je kleiner der an der Sandungsdüse 5 anliegende Druck ist, desto kleiner ist der sich einstellende Volumenstrom an Druckluft und desto kleiner ist die in das Ausblasrohr 14 ausgeblasene Sandmenge pro Zeiteinheit.

Wenn das Sanden beendet werden soll, dann werden das erste 3/2-Wegeventil 2 und das zweite 3/2-Wegeventil 3 wieder stromlos geschaltet, dass sich wieder der oben beschriebene Ruhezustand einstellt.

Wenn ein Fahrer aufgrund seiner Erfahrung feststellt, dass gesandet werden muss, dann betätigt dieser den Sandungstaster 8, so dass das erste 3/2-Wegeventil 2 geschaltet wird.

- 5 Daraufhin tritt Druckluft unter einem Anfangsdruck von 6,5 bar aus dem Druckminderer 1 durch das erste 3/2-Wegeventil 2 und durch das zweite 3/2-Wegeventil 3 hindurch und gelangt zur Sandungsdüse 5. In den Sandbehälter wird daraufhin Druckluft mit hoher Geschwindigkeit geblasen. Die dort austretende  
10 Druckluft reißt Sand mit sich, der daraufhin aus dem Ausblasrohr austritt.

- Die Menge des dort austretenden Sandes kann der Fahrer in eingeschränktem Umfang beeinflussen, und zwar durch einen manuell  
15 gepulsten Betrieb des ersten 3/2-Wegeventils 2.

- Wenn das Sanden beendet werden soll, dann lässt der Fahrer den Sandungstaster 8 los und das erste 3/2-Wegeventil 2 wird wieder stromlos geschaltet, so dass sich wieder der oben be-  
20 schriebene Ruhezustand einstellt.

- Wenn gleichzeitig eine Sandungsanforderung durch den ein Fahrer durch Betätigung des Sandungstasters 8 und eine Sandungsanforderung durch das Bremssteuergerät 6 vorliegt, dann geht  
25 die durch Sandungsanforderung durch den Fahrer vor.

- Das Bremssteuergerät 6 bemerkt die Betätigung des Sandungstasters 8 über das an der Abtastleitung 9 anliegende Signal. Daraufhin werden die erste Steuerleitung 10 zum ersten  
30 3/2-Wegeventil 2 und die zweite Steuerleitung 11 zum zweiten 3/2-Wegeventil 3 stromlos geschaltet. Das zweite 3/2-Wegeventil 3 gibt sich in seinen Ruhezustand. Das erste 3/2-

Wegeventil 2 bleibt wegen der Betätigung des Sandungstasters 8 jedoch in seiner betätigten Stellung, so dass sich ein Druckluftstrom wie oben beschrieben einstellt.

5 Sicherer ist es alternativ dazu, wenn der Sandungstaster 8 gleichzeitig die Verbindung zu 3/2-Wegeventil 2 schließt und dabei gleichzeitig die Verbindung zu 3/2-Wegeventil 3 unterbricht.

10 Wenn das Bremssteuergerät 6 bemerkt, dass keine Betätigung des Sandungstasters 8 mehr vorliegt, dann wird wieder auf automatischen Sandungsmodus umgeschaltet.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung sorgt für ein schnelles  
15 Füllen der Druckluftleitungen zur Sandungsdüse 5 sowohl bei manuellem als auch bei automatischem Betrieb. Dies ist vorteilhaft, denn die Luft im Sandbehälter muss erst einen bestimmten Druck aufbauen, bevor der Sand anfängt zu rieseln. Bei den vorhandenen Leitungslängen kann es trotzdem bis zu ei-  
20 ner Sekunde dauern, bis nach einer Sandungsanforderung der erste Sand aus dem Ausblasrohr 14 kommt. Die Erfindung gestattet es, diese Zeit möglichst kurz zu halten.

Und der Vorteil der erfindungsgemäßen Anlage liegt darin, dass  
25 wenn das Schienenfahrzeug z. B. mit der halben Höchstgeschwindigkeit fährt und wenn die Taktung auf "halben Druck" von ca. 3 bar schaltet, trotzdem von Anfang der volle Druck im Druckbehälter 4 vorhanden ist. Dann kommt zunächst ein Druckschub von Anfangs 6,5 bar, der sich dann auf die durch Taktung des  
30 ersten 3/2-Wegeventils erzeugten 3 bar abbaut. Und dieser Druckschub kann mit der hohen Geschwindigkeit dann schnell die

Leitungen und den Sandbehälter füllen, bevor das Ausblasen von Sand mit einem niedrigeren Druck erfolgt.

Auch bei langsamer Fahrt kann daher schnell mit einem geringeren Sandvolumenstrom gesandet werden.



## Bezugszeichenliste

	1	Druckminderungsventil
	2	erstes 3/2-Wegeventil
5	3	zweites 3/2-Wegeventil
	4	Druckbehälter
	5	Sandungsdüse
	6	Bremssteuergerät
	7	Sperrdiode
10	8	Sandungstaster
	9	Abtastleitung
	10	erste Steuerleitung
	11	zweite Steuerleitung
	12	Drossel
15	13	Rad
	14	Ausblasrohr
	15	Schienenabschnitt

## Patentansprüche

1. Sandungseinrichtung für ein Fahrzeug, wobei die Sandungseinrichtung folgende Merkmale aufweist:

- 5 - einen Druckluftanschluß (1) mit einem hohen Druckniveau,
- ein erstes pneumatisches Ventil (2) mit einem Eingang und mit zwei Ausgängen,
- ein zweites pneumatisches Ventil (3) mit zwei Eingängen und mit einem Ausgang,
- 10 - einen Druckbehälter (4),
- eine Sandungsdüse (5), die in einem Sandbehälter angeordnet ist,

wobei der Druckluftanschluß (1) mit dem Eingang des ersten pneumatischen Ventils (2) in Verbindung steht, wobei einer  
15 der beiden Ausgänge des ersten pneumatischen Ventils (2) mit dem Druckbehälter (4) verbunden ist, wobei der Druckbehälter (4) mit einem der beiden Eingänge des zweiten pneumatischen Ventils (3) in Verbindung steht, wobei der  
20 andere Ausgang des ersten pneumatischen Ventils (2) mit dem anderen Eingang des zweiten pneumatischen Ventils (3) in Verbindung steht und wobei der Ausgang des zweiten pneumatischen Ventils (3) mit der Sandungsdüse (5) verbunden ist.

25 2. Sandungseinrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Eingang des ersten pneumatischen Ventils (2) in einer  
Ruhstellung mit demjenigen Ausgang verbunden ist, der zu  
30 dem Druckbehälter (4) führt, wobei derjenige Ausgang, der zu dem zweiten pneumatischen Ventil (3) führt, gesperrt ist, und dass in einer betätigten Stellung des ersten

pneumatischen Ventils (2) dessen Eingang mit dem demjenigen Ausgang verbunden ist, der zu einem der beiden Eingänge des zweiten pneumatischen Ventils (3) führt, wobei derjenige Ausgang, der zu dem Druckbehälter (4) führt, gesperrt ist.

- 5
3. Sandungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

10 das zweite pneumatische Ventil (3) so ausgebildet ist, dass dessen mit einem der Ausgänge des ersten pneumatischen Ventils (2) verbundene Eingang in einer Ruhestellung mit dem Ausgang verbunden ist, wobei derjenige Eingang, der zu dem Druckbehälter (4) führt, gesperrt ist, und dass

15 in einer betätigten Stellung des ersten pneumatischen Ventils (2) dessen Eingang mit demjenigen Ausgang verbunden ist, der zu einem der beiden Eingänge des zweiten pneumatischen Ventils (3) führt, wobei derjenige Eingang, der zu dem ersten pneumatischen Ventil (2) führt, gesperrt ist.

- 20
4. Sandungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

25 das erste pneumatische Ventil (2) und das zweite pneumatische Ventil (3) sind jeweils durch eine elektrisch erregbare Spule gegen den Druck einer Feder betätigbar sind.

5. Sandungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

30 dadurch gekennzeichnet, dass

ein Bremssteuergerät (6) zur elektrischen Betätigung des ersten pneumatischen Ventils (2) und des zweiten pneumatischen Ventils (3) vorgesehen ist.

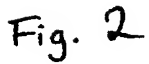
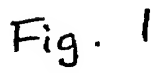
- 5 6. Sandungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Spule des ersten pneumatischen Ventils (2) manuell auf  
Anforderung eines Fahrers über einen Sandungstaster 8 mit  
10 elektrischer Energie versorgbar ist.
7. Sandungseinrichtung nach Anspruch 5 und Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
eine Abtastleitung (9) vom Sandungstaster (8) zum Brems-  
15 steuergerät (6) vorgesehen ist.
8. Bremsanlage für ein Fahrzeug mit einer Sandungseinrichtung  
nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der  
Druckluftanschluß (1) mit einer Druckluftleitung der  
20 Bremsanlage verbunden ist.
9. Fahrzeug mit einer Sandungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, insbesondere ein Schienenfahrzeug.
- 25 10. Verfahren zum Beaufschlagen eines Schienenbereichs (15)  
unter einem Rad (13) eines Schienenfahrzeugs mit Sand aus  
einem Sandbehälter, wobei das Verfahren das automatische  
Beaufschlagen des Sandbehälters mit Druckluft unmittelbar  
aus einem Druckbehälter aufweist, wobei dem Druckbehälter  
30 automatisch gepulste Druckluft aus einer Druckluftquelle  
(1) nachgeführt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
während des automatischen Beaufschlagens des Sandbehälters  
mit Druckluft unmittelbar aus einem Druckbehälter (4) auf-  
weist, wobei dem Druckbehälter (4) automatisch gepulste  
Druckluft aus einer Druckluftquelle (1) nachgeführt wird,  
aufgrund eines manuellen Eingriffs dem Sandbehälter Druck-  
luft unmittelbar aus einer Druckluftquelle (1) zugeführt  
wird.

## Zusammenfassung

Bei einer Sandungseinrichtung für ein Schienenfahrzeug ist ein Druckluftanschluß (1), ein erstes pneumatisches Ventil (2),  
5 ein zweites pneumatisches Ventil (3), ein Druckbehälter (4) und eine Sandungsdüse (5) in einem Sandbehälter vorgesehen. Zum Beaufschlagen eines Schienenbereichs (15) unter einem Rad (13) eines Schienenfahrzeugs mit Sand aus einem Sandbehälter, wird der Sandbehälter mit Druckluft unmittelbar aus dem Druck-  
10 behälter (4) gespeist, wobei dem Druckbehälter (4) automatisch gepulste Druckluft aus dem Druckluftanschluß (1) nachgeführt wird.

[Fig. 1]



✦ 22.03.05 KKR 035

